

L3: Entry 1 of 7

File: DWPI

Oct 9, 1998

DERWENT-ACC-NO: 1998-600516  
DERWENT-WEEK: 199851  
COPYRIGHT 2003 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Manufacturing method for laminated substrate e.g. silicon substrate - involves smoothing surface of wafer for barrier layer after it is laminated with wafer for support substrate on bevelling portion

PRIORITY-DATA: 1997JP-0094542 (March 27, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 10270298 A	October 9, 1998		006	H01L021/02

INT-CL (IPC): H01 L 21/02; H01 L 21/304; H01 L 27/12

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10270298A  
BASIC-ABSTRACT:

The method involves pressing a wafer (2) for support substrate and wafer (1) for barrier layer against each other. The mechanical bevelling of the periphery of the wafer for barrier layer is performed.

Both wafers are heated after bevelling. The surface of the wafer for barrier layer is smoothed after it is laminated on the bevelling portion.

USE - For e.g. SOI substrate.

ADVANTAGE - Eliminates influence of mechanical bevelling in periphery of wafer since surface of wafer for barrier layer is polished. Prevents damage on wafer for support substrate when smoothing surface of wafer for barrier layer after bevelling.

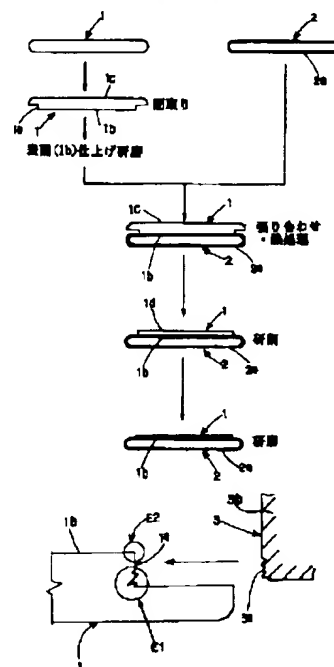
(11) Publication number: **10270298 A**(43) Date of publication of application: **09 . 10 . 98**

(51) Int. Cl. **H01L 21/02**  
**H01L 21/304**  
**H01L 27/12**

(21) Application number: **09094542**(22) Date of filing: **27 . 03 . 97**(71) Applicant: **MITSUBISHI MATERIALS  
SHILICON CORP MITSUBISHI  
MATERIALS CORP**(72) Inventor: **TANIGUCHI TORU  
MORITA ETSURO****(54) MANUFACTURE OF LAMINATION SUBSTRATE****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the surface smoothness of a wafer for an active layer after beveling, without damaging the surface of a wafer for a retaining substrate, when the outer peripheral part of the wafer for an active layer after sticking is ground, and ensure good mechanical strength in the handling of the wafer for an active layer.

**SOLUTION:** Before sticking, the outer peripheral part of a wafer 1 for an active layer is subjected to mechanical beveling from the surface 1b side, by a thickness of  $200\ \mu\text{m}-1/2$  of wafer thickness, by using a wheel 3. Thereby the surface of the outer peripheral part of a wafer 2 for a retaining substrate is not damaged, as compared with the beveling after sticking, and good strength in the dealing of the active wafer can be ensured. The summit part E2 of the inner peripheral side part 1a of the beveling part is ground by using a smooth part of the wheel 3, so that smoothness of the outer edge of the surface 1b can be improved.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-270298

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 21/02  
21/304  
27/12

識別記号

3 2 1

F I

H 0 1 L 21/02  
21/304  
27/12

B

3 2 1 M

B

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-94542

(22) 出願日 平成9年(1997)3月27日

(71) 出願人 000228925

三菱マテリアルシリコン株式会社  
東京都千代田区大手町一丁目5番1号

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社  
東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 谷口 徹

東京都千代田区大手町1丁目5番1号 三  
菱マテリアルシリコン株式会社内

(72) 発明者 森田 悦郎

東京都千代田区大手町1丁目5番1号 三  
菱マテリアルシリコン株式会社内

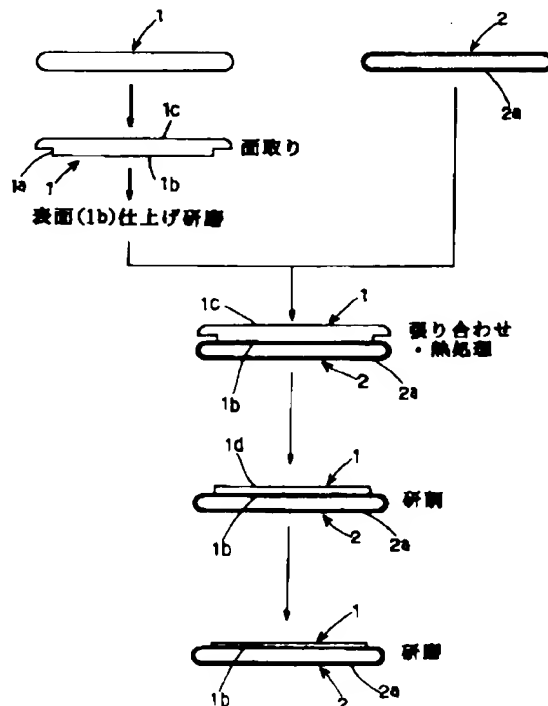
(74) 代理人 弁理士 安倍 逸郎

#### (54) 【発明の名称】 張り合わせ基板の製造方法

##### (57) 【要約】

【課題】 張り合わせ後の活性層用ウェーハの外周部の研削時、支持基板用ウェーハの表面を傷つけない。面取り後の活性層用ウェーハの表面平滑性を向上する。活性層用ウェーハの取り扱いでの良好な機械的強度を確保する。

【解決手段】 張り合わせ前に活性層用ウェーハ1の外周部を表面1b側から厚さ200 $\mu$ m〜ウェーハ厚さの1/2だけホイール3により機械的面取りする。その結果、張り合わせ後の面取りに比べて支持基板用ウェーハ2の外周部表面を傷つけない、かつ活性層用ウェーハの取り扱い良好な強度が確保できる。また、面取り部内周側部1aの山頂部E2は、ホイール3の滑らかな部分で研削するので、表面1bの外周縁の平滑性を向上できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持基板用ウェーハと活性層用ウェーハとを張り合わせた張り合わせ基板の製造方法において、上記活性層用ウェーハの外周部を片面側から厚さ200 $\mu$ m $\sim$ ウェーハ厚さの1/2だけ機械的面取りする工程と、  
上記面取り側端面を張り合わせ面として、上記活性層用ウェーハと上記支持基板用ウェーハとを張り合わせ、その後熱処理する工程と、  
上記張り合わせ後の活性層用ウェーハの表面を、上記面取り部分に達するまで研削する工程と、  
この研削面を研磨する工程とを備えた張り合わせ基板の製造方法。

【請求項2】 上記活性層用ウェーハの外周部の機械的面取り後、さらに面取り時の加工ダメージを除去する仕上げ面取りを行う請求項1に記載の張り合わせ基板の製造方法

【請求項3】 上記活性層用ウェーハと上記支持基板用ウェーハとを張り合わせる前に、上記活性層用ウェーハの張り合わせ面を表面仕上げ研磨する請求項1または請求項2に記載の張り合わせ基板の製造方法

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は張り合わせ基板の製造方法、例えばSi $\cdot$ /Si基板（直接張り合わせ基板）、SOI（Silicon on Insulator）基板などの張り合わせ基板の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】SOI基板の製造では、その一つの方法として以下の方法が知られている。すなわち、絶縁膜（SiO $_2$ ）を挟んで支持基板用シリコンウェーハと活性層用シリコンウェーハとを室温で重ね合わせ、その後、熱処理を行う。さらに、この張り合わせ基板では、その活性層用ウェーハの外周部を面取りしている。張り合わせ不良領域を除去するためである。その後、この活性層用ウェーハの表面を研削し、研磨することにより、所定の厚さのシリコン活性層を有する張り合わせ基板を作製している。

【0003】この張り合わせ後の面取りは、具体的には、活性層用ウェーハの外周部を面取り用ホイールによって機械的に研削し、その後、この面取り面をエッチングしてその加工ダメージを除去するものである。この加工ダメージの除去方法としては、図3に示すように、張り合わせ基板を多数枚ギャザーしてのディフヒングによるエッチングが知られている。このギャザーエッチングは、活性層用ウェーハ100の表面100a同士を重ね合わせながら、所定枚数なり張り合わせ基板101を順次積層し、その後、この積層体102をウェーハ軸線aを中心に回転させ、各ウェーハ周縁部を一括してエッチング液103に浸す方法である。なお、図3において、

104は支持基板用ウェーハ、104aはこの支持基板用ウェーハ104の表面に形成されたSiO $_2$ 膜である。

【0004】また、従来技術として、例えば特開平4-85827号公報に記載の「半導体装置の製造方法」が知られている。この従来法は、張り合わせ前に、活性層用ウェーハのウェーハ外周部を面取りしている。その後、この面取り側の面を張り合わせ面として、活性層用ウェーハと支持基板用ウェーハとを張り合わせる。次いで、活性層用ウェーハの表面を研削、研磨等を施すものである。

【0005】この方法では、張り合わせ前の活性層用ウェーハに機械的面取りを施している。したがって、面取りされたウェーハ外周部のエッチングを、単体で実施できることとなる。なお、同公報の実施例に開示された記載内容によれば、活性層用ウェーハの外周部の具体的な面取り厚さは、通常、600 $\mu$ m前後あるウェーハ厚さのうちの50 $\mu$ m程度であった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来方法では、以下の不都合があった。すなわち、前述したように活性層用ウェーハの外周部の面取り厚さが50 $\mu$ mくらいでは面取り厚さが小さいので、張り合わせ後の活性層用ウェーハの表面研削時に、砥石であるホイールにより支持基板用ウェーハの外周部の表面を傷つけてしまうおそれがあった。

【0007】また、図4に示すように、面取り厚さが50 $\mu$ m程度では、ホイール200のエッジ部200aによって活性層用ウェーハ202の外周部を研削することになる。このエッジ部200aは、一般的に、度重なる研削により荒れている場合が多い。図4は、従来手段に係る活性層用ウェーハ外周部の面取り工程の説明である。このとき、活性層用ウェーハ202は回転するチャック201に固定される。また、このような荒れたエッジ部200aでの面取りは、比較的荒れの少ない中間部200bの場合よりも、研削されるウェーハ外周部に面荒れが起き易い。このエッジ部での面取りの結果、図5(a)および図5(b)に示すように、この面取り部分の内周側部202aが荒くなり、活性層用ウェーハ202の表面202bの外周縁に微細な突起ができることがあった。この突起を原因として、張り合わせ加熱後は、ウェーハ間にボイドが発生するという問題点があった。なお、図5(a)は従来手段に係る面取り後の活性層用ウェーハの外周部の拡大断面図である。図5(b)は同じくそのウェーハ外周部の拡大平面図である。

【0008】そこで、面取り厚さを例えばウェーハ厚さ600 $\mu$ m中の500 $\mu$ mなど、ほぼウェーハ厚さと同じにすることが考えられる。しかしながら、研削量がウェーハ厚さの1/2を超えてしまうと、活性層用ウェーハ202の外周部の機械的強度が大幅に低下す

るという問題点があった。しかも、この面取り部分の内周側部202aに、面取りによる加工ダメージが残存したままでは、張り合わせ後の熱処理時に、この加工ダメージに起因したスリップが生じるという問題点があった。

#### 【0009】

【発明の目的】そこで、この発明は、面取りされた活性層用ウェーハの表面の外周縁における平滑性を向上でき、かつ、そのウェーハ外周部の機械的強度を低下させることなく、さらに、張り合わせ後の活性層用ウェーハの表面研削時に、支持基板用ウェーハの外周部の表面を傷つけない張り合わせ基板の製造方法を提供することを、その目的としている。また、この発明は、張り合わせ熱処理時に、面取りによる加工ダメージに起因した活性層用ウェーハのスリップ発生を防止できる張り合わせ基板の製造方法を提供することを、その目的としている。さらに、この発明は、面取りされた活性層用ウェーハの表面全体における平滑性を向上でき、ウェーハ間の張り合わせ強度を増大できる張り合わせ基板の製造方法を提供することを、その目的としている。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、支持基板用ウェーハと活性層用ウェーハとを張り合わせた張り合わせ基板の製造方法において、上記活性層用ウェーハの外周部を片面側から厚さ200 $\mu\text{m}$ ～ウェーハ厚さの1/2だけ機械的面取りする工程と、上記面取り側の面を張り合わせ面として、上記活性層用ウェーハと上記支持基板用ウェーハとを張り合わせ、その後熱処理する工程と、上記張り合わせ後の活性層用ウェーハの表面を、上記面取り部分に達するまで研削する工程と、この研削面を研磨する工程とを備えた張り合わせ基板の製造方法である。

【0011】活性層用ウェーハの外周部の好ましい機械的面取り厚さは、200 $\mu\text{m}$ ～ウェーハの厚さの1/2である。200 $\mu\text{m}$ 未満では、活性層用ウェーハと支持基板用ウェーハとの張り合わせ後の活性層用ウェーハの表面研削時に、支持基板用ウェーハの周縁部の表面側を傷つけてしまうおそれがある。一方、ウェーハ厚さの1/2を超えると、ウェーハ外周部の機械的強度が大幅に低下するおそれがある。

【0012】活性層用ウェーハの外周部の半径方向の機械的面取り幅は、0.8～5.0mm、特に1～3mmが好ましく、0.8mm未満では各ウェーハの外周研磨だれに起因する接合不良が起き易くなり、また5.0mmを超えると活性層としての有効面積が小さくなる。また、張り合わせ後の活性層用ウェーハの表面の研削厚さは、少なくとも面取り部分に達していればよく、限定されない。

【0013】請求項2に記載の発明は、上記活性層用ウェーハの外周部の面取り後、さらに面取り時加工ダメージ

ージを除去する仕上げ面取りを行う請求項1に記載の張り合わせ基板の製造方法である。仕上げ面取りは、面取り部分を#600～#800の低番手の砥粒を有するホイールで粗研削した後に施される。この仕上げ面取りの方法としては、例えば#1500～#2000の高番手の砥粒を有するホイールで細研削したり、これに加えてさらに特殊な研磨布を用いるPCR（Polishing-Corner Rounding）を施す方法などが採用できる。

【0014】請求項3に記載の発明は、上記活性層用ウェーハと上記支持基板用ウェーハとを張り合わせる前に、上記活性層用ウェーハの張り合わせ面を表面仕上げ研磨する請求項1または請求項2に記載の張り合わせ基板の製造方法である。ここでいう表面仕上げ研磨とは、表面基準のラックスレス研磨であって、その研磨量が0.1 $\mu\text{m}$ 未満の研磨をいう。活性層用ウェーハの表面仕上げ研磨後は、通常、SC1（Standard Cleaning-1）洗浄、「SC1+HF」洗浄、「SC1+希塩酸」洗浄、または、「SC1+HCl+HF」洗浄による活性層用ウェーハの表面の洗浄を行う。

#### 【0015】

【作用】この発明によれば、支持基板用ウェーハに張り合わせる前に、予め活性層用ウェーハの外周部の表面側に、厚さ200 $\mu\text{m}$ ～ウェーハ厚さの1/2という機械的面取りを行う。すなわち、従来の張り合わせ後における活性層用ウェーハの外周部の面取りでは、研削厚さが例えば50 $\mu\text{m}$ 程度と小さかったので、張り合わせ後の研削で使用される砥石により支持基板用ウェーハの外周部の表面側部分を傷つけ易かったが、この発明では、この厚さが200 $\mu\text{m}$ ～ウェーハ厚さの1/2と比較的厚いので、そのおそれが生ずる。

【0016】しかも、図2（a）に示すように、砥石であるホイール3の下部エッジ3aは、管理が困難で、使用により荒れ易い。この下部エッジ3aにより研削する箇所が、活性層用ウェーハ1における面取り部の内周側部1aの谷底部E1だけとなり、一方活性層用ウェーハ1の表面1bに接する山頂部E2は、ホイール3の比較的滑らかな中間部3bで研削されるので荒れが少ない。

よって、面取りされた活性層用ウェーハ1の表面の外周縁には、機械的面取りに起因する微細な突起ができておらず、この活性層用ウェーハ1の表面1bおよび外周縁1aにおける平滑性を向上できる。図2（a）は、活性層用ウェーハの外周部の面取り工程を示す説明図である。

【0017】次いで、面取り側の面を張り合わせ面として、活性層用ウェーハと支持基板用ウェーハとを張り合わせ（室温で重ね合わせ）、その後熱処理する。支持基板用ウェーハの外周部の表面は、このように比較的平滑性が良好であり、しかもこの研削量は、ウェーハ厚さの1/2を超えていないので、活性層用ウェーハの外周部

の機械的強度が、ウェーハの取り扱いに支障のない範囲に保たれる。その後、張り合わせ後の活性層用ウェーハの表面を面取り部分に達するまで研削し、さらにこの研削面を研磨して張り合わせ基板を製造する。

【0018】特に、請求項2に記載の発明によれば、活性層用ウェーハの外周部を面取りした後、さらに仕上げ面取りを施して、この面取り時の加工ダメージを除去するので、張り合わせ熱処理時に、面取りによる加工ダメージに起因した活性層用ウェーハのスリッパ発生を防止できる。

【0019】また、請求項3に記載の発明によれば、活性層用ウェーハは、支持基板用ウェーハと張り合わされる前に、張り合わせ面の表面仕上げ研磨を行うので、機械的面取りによる影響を除去することができる。すなわち、張り合わせ熱処理後にウェーハ外周部間に発生するボイドの原因となる機械的面取り加工による影響を排除することができる。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施例を図面を参照して説明する。なお、ここでは張り合わせ基板として、SOI基板を例に説明する。図1は、この発明の一実施例に係る張り合わせ基板の製造方法のフローチャートである。図2(a)は、活性層用ウェーハの外周部の機械的面取り工程を示す説明図である。図2(b)は、仕上げ面取り工程後の活性層用ウェーハの外周部の拡大断面図である。

【0021】実施例によれば、厚さ620 $\mu$ mのシリコン製の活性層用ウェーハ1(鏡面研磨ウェーハ)を予め用意する。また、この活性層用ウェーハ1と同一素材および同一口径の支持基板用ウェーハ2(鏡面研磨ウェーハ)の表面に、絶縁膜である酸化膜( $\text{SiO}_2$ )2aを形成しておく。次に、活性層用ウェーハ1の外周部を表面側から、ウェーハ半径方向内方へ3mm、厚さ250 $\mu$ mだけ、ホイール3を用いて機械的面取りする。この際、図2(a)に示すように、この機械的面取りに使用する#800番手の砥粒を有するホイール3の下部エッジ3aは比較的面荒れがひどい。このため、活性層用ウェーハ1の内周側部1aのうち、下部エッジ3aで研削される谷底部E1の表面が荒れてしまう。

【0022】一方、活性層用ウェーハ1の表面1bと接している山頂部E2は、ホイール3の比較的滑らかな中間部3bにより研削されるので荒れは小さい。したがって、機械的面取り時に、活性層用ウェーハ1の外周縁上には、面取りホイール3による傷を付けにくくなる。この結果、機械的面取り後、活性層用ウェーハ1の表面1bの外周縁における平滑性が向上する。

【0023】続いて、図2(b)に示すように、この活性層用ウェーハ1の外周部の機械的面取り部分を仕上げ面取りする。この仕上げ面取りは、#1500～#2000程度の高番手の砥石(面取りホイール)により面取

り部の露出面を仕上げて、研削時の加工ダメージを小さくする。その後、エッチングやPCR研磨により、加工ダメージをさらに除去する。このように、仕上げ面取りを施して機械的面取り時の加工ダメージを除去するようにしたので、張り合わせ熱処理時に、この面取りダメージに起因した活性層用ウェーハ1のスリッパなど発生を防止できる。

【0024】それから、張り合わせ前の活性層用ウェーハ1の表面1bを仕上げ研磨する。仕上げ研磨は、表面基準のラウクスレスやウレト式での0.1 $\mu$ m未満のメカニカル研磨で行う。仕上げ研磨後は、通常、SC1洗浄、SC1洗浄+HF洗浄、SC1洗浄+希塩酸での洗浄、または、SC1洗浄+HCl+HFによる洗浄により、活性層用ウェーハの表面の洗浄を行う。このように、張り合わせ前の活性層用ウェーハ1の表面1bに仕上げ研磨を施すようにしたので、上記機械的面取りによるこの表面1bへの影響を、ほぼ完全に除去できる。

【0025】次いで、面取り側の表面1bを張り合わせ面として、活性層用ウェーハ1と支持基板用ウェーハ2とを室温で張り合わせ、所定の張り合わせ熱処理を行う(例えば1100 $^{\circ}$ C、2時間)。この結果、支持基板用ウェーハ2に活性層用ウェーハ1が酸化膜2aを介して張り合わされることとなる。なお、活性層用ウェーハ1の面取り厚さを、ウェーハ厚さの1/2を超えない250 $\mu$ mとしたので、活性層用ウェーハ1の直径は最大径を維持される。これにより、例えば活性層用ウェーハ1と支持基板用ウェーハ2の外周部の一部分を合わせた後、ウェーハ外周部の反対部分へ向かって徐々に接合していく張り合わせ方法において、活性層用ウェーハ1の張り合わせ中心に位置ずれを生じさせることなく、ウェーハ1、2を張り合わせできる。しかも、活性層用ウェーハ1の外周部の厚さが370 $\mu$ mと、それほど薄くならないので、この外周部の機械的強度がウェーハの取り扱いに支障のない範囲となる。

【0026】その後、活性層用ウェーハ1を表面1c側から面取り部分に達するまで比較的低番手の砥粒を有するホイールにより粗研削する。そして、活性層用ウェーハ1の外周部の残厚が目的厚さ+5 $\mu$ mとなるまで、比較的高番手の砥粒を有するホイールにより細研削する。このように、張り合わせ前のウェーハ外周部の機械的面取りを採用し、かつ活性層用ウェーハ1の面取り厚さを従来の50 $\mu$ mより大きい250 $\mu$ mとしたので、活性層用ウェーハ1の表面研削時に、ホイールにより支持基板用ウェーハ2の外周部の表面側を傷つけることがない。それから、この表面研削後の表面1dを研磨する。これにより所定厚さ(例えば10 $\mu$ m)の活性層が支持基板用ウェーハ2上に絶縁膜を介して配設されたSOI基板を得ることができる。なお、活性層用ウェーハに酸化膜を付しても上記実施例の場合と同じである。

【0027】

【発明の効果】この発明に係る張り合わせ基板の製造方法によれば、活性層用ウェーハと支持基板用ウェーハの張り合わせ前に、活性層用ウェーハの外周部の片面側を、厚さ200 $\mu$ m $\sim$ ウェーハ厚さの1/2だけ機械的  
面取りするようにしたので、張り合わせ後の活性層用ウェーハの表面研削時に、支持基板用ウェーハの外周部の表面側を傷つけにくい。また、この機械的面取り後において、活性層用ウェーハの表面の外周縁における平滑性を向上できる。しかも、このウェーハ外周部の機械的強度を、ウェーハの取り扱いがし易い範囲に保持できる。

【0028】特に、請求項2に記載の張り合わせ基板の製造方法によれば、活性層用ウェーハの外周部を機械的面取りした後、仕上げ面取りにより機械的面取り時の加工ダメージを除去するようにしたので、張り合わせ後の熱処理時に、面取りによる加工ダメージに起因した活性層用ウェーハのスリップ発生を防止できる。

【0029】また、請求項3に記載の張り合わせ基板の製造方法によれば、ウェーハ張り合わせ前に、活性層用ウェーハの張り合わせ面の表面仕上げ研磨を行うようにしたので、ウェーハ外周部における機械的面取りの影響を排除することができる。この結果、張り合わせ熱処理時にウェーハ外周部間にボイドが発生することを抑制する\*

\* きる

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例に係る張り合わせ基板の製造方法の概略を示すフローシートである

【図2】 (a)はこの発明の一実施例に係る活性層用ウェーハの外周部の機械的面取り工程を示す説明図である。(b)はこの発明の一実施例に係る仕上げ面取り工程後の活性層用ウェーハの外周部の拡大断面図である

【図3】 従来手段に係るウェーハ外周部の面取り加工での加工ダメージの除去工程の説明図である

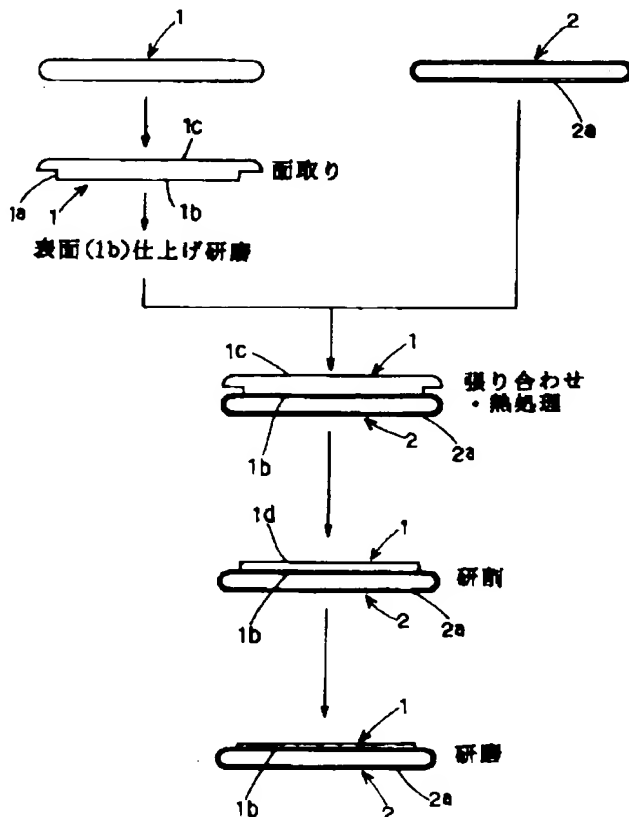
【図4】 従来手段に係る活性層用ウェーハ外周部の面取り工程の説明図である。

【図5】 (a)は従来手段に係る面取り後の活性層用ウェーハの外周部の拡大断面図である。(b)は同じくそのウェーハ外周部の拡大平面図である。

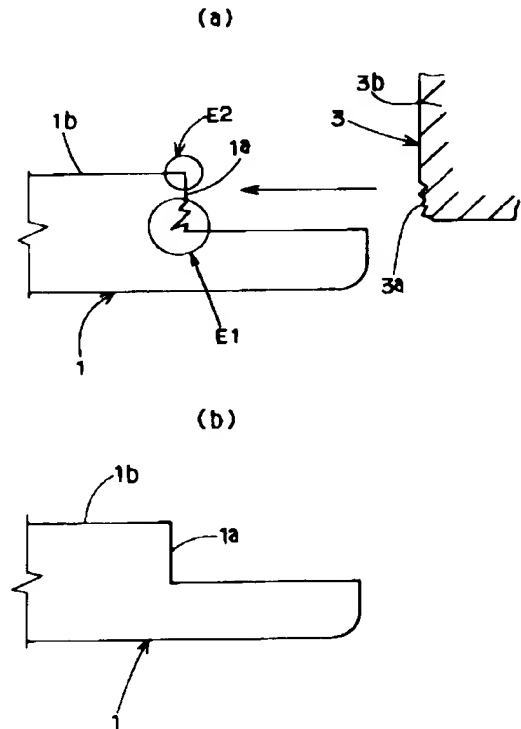
【符号の説明】

- 1 活性層用ウェーハ、
- 1 a 内周側部、
- 1 b 表面、
- 2 支持基板用ウェーハ、
- 3 ホイール。

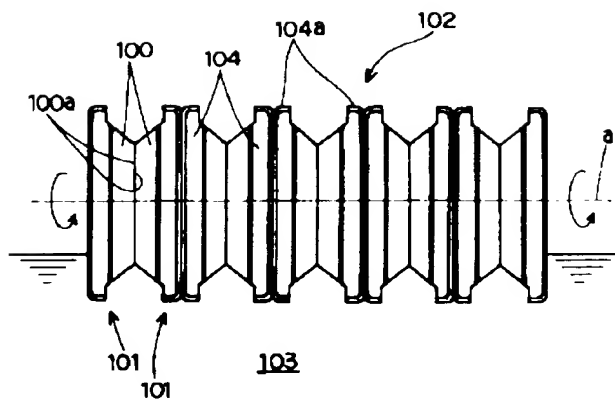
【図1】



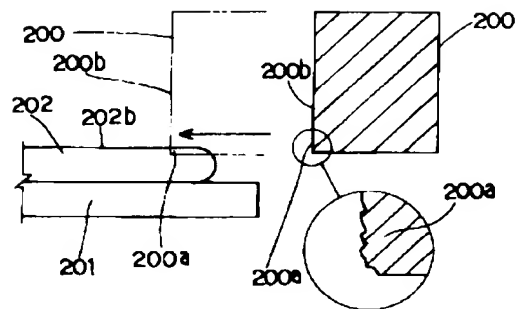
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

